

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/028738 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: B23K 37/00

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2003/000286

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIMROITHER, Walter [AT/AT]; Steinbach/Zieberg Nr. 220, A-4562 Steinbach/Zieberg (AT). BINDER, Georg [AT/AT]; Pratsdorf 115, A-4643 Pettenbach (AT).

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. September 2003 (26.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: SONN & PARTNER; Riemergasse 14, A-1010 Wien (AT).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 1462/2002 27. September 2002 (27.09.2002) AT

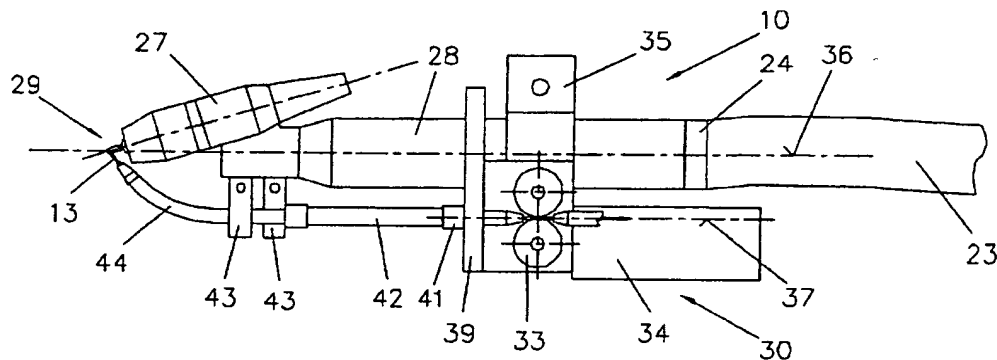
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT (Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, EG, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FRONIUS INTERNATIONAL GMBH [AT/AT]; A-4643 Pettenbach Nr. 319 (AT).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BURNER FOR WELDING APPARATUS, AND WELDING METHOD USING ONE SUCH BURNER

(54) Bezeichnung: BRENNER FÜR EIN SCHWEISSGERÄT, UND SCHWEISSVERFAHREN MIT EINEM SOLCHEN BRENNER



(57) Abstract: The invention relates to a burner (10) comprising a non-melting electrode, such as a plasma burner, a TIG burner, or a burner for a laser welding process, said burner comprising a body (27), a handle (28), and an associated set of tubes (23), at least two wire supplying devices (30, 31) respectively supplying one welding wire (13, 32) or an additional material. The invention also relates to a welding method using one such burner (10). In order to provide one such burner (10) with a very simple and compact structure comprising two wire supplying devices (30, 31), said wire supplying devices (30, 31) are laterally fixed in relation to the burner body (27) or the handle (28) or the set of tubes (23), or beneath the same, and one autonomous receiving element (43) for the welding wires (13, 32) or the additional materials is connected to the burner body (27) in such a way that the supply of the welding wires (13, 32) or additional materials extends beneath the burner body (27) into the centre of the welding process.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Brenner (10) mit einer nichtabschmelzenden Elektrode, wie ein Plasmabrenner oder WIG-Brenner, oder für einen Laser-Schweißprozess mit einem Brennerkörper (27), einem Brennergriff (28) und einem angeschlossenen Schlauchpaket (23), wobei zumindest zwei Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) zur Zuführung jeweils eines Schweißdrahtes (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffes angeordnet sind sowie ein Schweißverfahren mit einem solchen Brenner (10). Zur Schaffung eines derartigen Brenners (10), bei dem ein sehr einfacher und kompakter Aufbau mit zwei Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) geschaffen wird, ist vorgesehen, dass diese Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) seitlich oder unterhalb des Brennerkörpers (27) oder des Brennergriffs (28) oder des Schlauchpaketes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/028738 A2



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(23) befestigt sind, und dass jeweils ein eigenständiges Aufnahmeelement (43) für die Schweissdrähte (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffe derart mit dem Brennerkörper (27) verbunden ist, dass die Zuführung der Schweissdrähte (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffe unterhalb des Brennerkörpers (27) ins Zentrum des Schweissprozesses verläuft.

Brenner für ein Schweißgerät, und Schweißverfahren mit einem solchen Brenner

Die Erfindung betrifft einen Brenner mit einer nicht-abschmelzenden Elektrode, wie Plasma-Brenner oder WIG-Brenner, oder für einen Laser-Schweißprozess mit einem Brennerkörper, einem Brennergriff und einem angeschlossenen Schlauchpaket, wobei zumindest zwei Drahtzuführungsvorrichtungen zur Zuführung jeweils eines Schweißdrahtes bzw. Zusatzwerkstoffes angeordnet sind.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Schweißen von Werkstücken mit einem Brenner, insbesondere einem Plasma-Brenner oder WIG-Brenner mit einer nichtabschmelzenden Elektrode oder einem Laser-Brenner, bei dem ein Lichtbogen oder ein Laserstrahl erzeugt wird, wobei zumindest zwei Schweißdrähte bzw. Zusatzwerkstoffe über Drahtzuführungsvorrichtungen in den Verbindungsbereich, insbesondere in den Schweißbereich der zu verbindenden Werkstücke zugeführt werden.

Aus der DE 37 28 473 A1 ist eine Plasma-Heißdraht-Auftrags-schweißung bekannt, bei dem das Anschmelzen des Zusatzwerkstoffes, insbesondere eines Schweißdrahtes, durch oszillierende, mit nichtabschmelzender Elektrode arbeitenden Plasmabrenner mit übertragenem Lichtbogen erfolgt. Der Zusatzwerkstoff, also der Schweißdraht, wird im Nachlauf des Plasmabrenners zugeführt und im direkten Stromdurchgang mit Hilfe des Heißdrahtprinzips unmittelbar unter der Schmelztemperatur aufgeheizt. Zur Erzielung einer stabilen Prozessführung werden die verfahrenstechnischen Parameter mit Hilfe eines Prozessrechners und einer entsprechenden Software optimal aufeinander abgestimmt. Die für das Verfahren wesentlichen Parameter sind die Gasversorgung, die Plasmastromquelle mit Zündeinheit, die Pendelbewegung, die Drahtvorschubeinheit mit Richtwerk sowie die Heißdrahtstromquelle. Ein derartiger Aufbau bzw. Anwendung ist nicht Praxistauglich, da der Brenner und die Zuführung des Schweißdrahtes viel Platz einnehmen.

Weiters sind aus der DE 35 35 212 A1 und der EP 0 803 309 A der-

artige Brenneraufbauten bekannt, bei denen an einem Brenner mit nichtabschmelzenden Elektrode ein einziger Schweißdraht zugeführt wird. Dabei ist mit dem Brenner eine Führungsvorrichtung gekoppelt, wobei der Schweißdraht von einer externen Drahtzuführungsvorrichtung über ein Schlauchpaket an die Führungsvorrichtung gefördert wird.

Weiters ist aus der DE 196 04 205 A1 ein Aufbau mit einem Laser bekannt, bei dem wiederum über eine Führungsvorrichtung ein Zusatzwerkstoff, insbesondere ein Schweißdraht, in den Bereich des Schweißprozesses geschoben wird und dieser dort abgeschmolzen wird.

Aus der GB 1 440 974 A ist eine Schweißvorrichtung bekannt, bei der zwei oder mehr Schweißdrähte zugeführt werden, wobei über die Konstruktion der Drahtzuführungen in Bezug auf den Brenner keine Details bekannt gegeben werden. In der beschriebenen Variante nehmen die Drahtzuführungsvorrichtungen besonders viel Platz ein, weshalb der Aufbau nicht kompakt und klein gemacht werden kann. Die Zugänglichkeit eines derartigen Brenners ist insbesondere für Roboteranlagen nicht zufriedenstellend.

Die US 3 546 415 A zeigt einen Schweißbrenner mit zwei Drahtzuführungsvorrichtungen, welche in der Gasdüse integriert sind. Der Aufbau einer derartigen Gasdüse ist besonders kompliziert und aufwendig. Darüber hinaus ist durch die Anordnung der Drahtzuführungsvorrichtungen und der Gasdüse in einer Ebene ein relativ hoher Platzbedarf notwendig, und die Spitze des Brenners relativ voluminös, was den Schweißvorgang bei komplizierten Werkstücken erschwert.

Die US 6 066 833 A zeigt eine Schweißvorrichtung mit mehreren Drahtzuführungsvorrichtungen, welche in einem gemeinsamen Führungskanal münden, der schließlich in den Bereich des Schweißprozesses geleitet wird. Mit einer derartigen Anordnung ist es nicht möglich, die Drahtzuführung rasch zu wechseln wie es beispielsweise beim Schweißen von Materialkombinationen notwendig wäre.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der

Schaffung eines oben genannten Brenners, bei dem ein sehr einfacher und kompakter Aufbau mit zwei Drahtzuführungsvorrichtungen geschaffen wird.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass mit ein und demselben Brenner zwei unterschiedliche Schweißprozesse mit bevorzugt unterschiedlichen Zusatzwerkstoffen bzw. Schweißdrähten durchgeführt werden können, ohne dabei eine manuelle Umrüstung vornehmen zu müssen.

Die erfindungsgemäßen Aufgaben werden dadurch gelöst, dass die Drahtzuführungsvorrichtungen seitlich oder unterhalb des Brennerkörpers oder des Brennergriffs oder des Schlauchpaketes befestigt sind, und dass jeweils ein eigenständiges bzw. gemeinsames Aufnahmeelement für die Schweißdrähte bzw. Zusatzwerkstoffe derart mit dem Brennerkörper verbunden ist, dass die Zuführung der Schweißdrähte bzw. Zusatzwerkstoffe unterhalb des Brennerkörpers ins Zentrum des Schweißprozesses verläuft. Vorteilhaft ist hierbei, dass ein sehr kompakter und kleiner Aufbau des Brenners erzielt wird. Ein weiterer sehr wesentlicher Vorteil liegt darin, dass durch die einseitige Schweißdrahtzuführung die Zugänglichkeit eines derartigen Brenners für Roboteranlagen verbessert wird und diese beispielsweise auch im Karosseriebau der Automobilindustrie eingesetzt werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass bei automatisierten Anlagen, insbesondere Roboterschweißanlagen, die Umorientierung des Roboters durch die einseitige Zuführung der Schweißdrähte sehr reduziert wird, und somit eine sehr kurze Taktzeit des Roboters erreicht wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Ansprüchen 2 bis 12 beschrieben.

Die Aufgaben der Erfindung werden aber auch durch ein oben erwähntes Schweißverfahren gelöst, wobei die die Ansteuerung der Drahtzuführungsvorrichtungen derart erfolgt, dass während des Schweißprozesses immer nur eine Drahtzuführungsvorrichtung den Schweißdraht bzw. den Zusatzwerkstoff in den Schweißbereich fördert. Vorteilhaft ist hierbei, dass somit unterschiedliche Schweißdrähte eingesetzt werden können und somit mit ein und

demselben Brenner unterschiedliche Schweißprozesse durchgeführt werden können. Hierdurch ist es erstmals möglich, dass bei automatisierten Anlage mit einer Schweißanlage unterschiedliche Materialien verschweißt werden können, wogegen beim Stand der Technik hierzu zumindest zwei Schweißanlagen notwendig waren.

Weitere Maßnahmen sind in den Ansprüchen 14 bis 17 beschrieben.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen, welche Ausführungsbeispiele des Brenners zeigen, näher erläutert.

Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Schweißmaschine bzw. eines Schweißgerätes;

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Brenner mit zwei unterhalb des Brenners angeordneten Drahtzuführungsvorrichtungen, in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Brenners mit zwei unterhalb des Brenners angeordneten Drahtzuführungsvorrichtungen, in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 4 eine Ansicht von unten auf den Brenner mit zwei unterhalb des Brenners angeordneten Drahtzuführungsvorrichtungen, in vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 5 eine Ansicht von vorne auf den Brenner mit zwei unterhalb des Brenners angeordneten Drahtzuführungsvorrichtungen, in vereinfachter, schematischer Ansicht;

Fig. 6 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels des Brenners mit seitlich angeordneten Drahtzuführungsvorrichtungen, in vereinfachter, schematischer Darstellung; und

Fig. 7 eine Ansicht von vorne auf den Brenner mit seitlich angeordneten Drahtzuführungsvorrichtungen, in vereinfachter, schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist ein Schweißgerät 1 bzw. eine Schweißanlage für verschiedenste Prozesse bzw. Verfahren, wie z.B. MIG/MAG-Schweißen bzw. WIG/TIG-Schweißen oder Elektroden-Schweißverfahren, Doppeldraht/Tandem-Schweißverfahren, Plasma- oder Lötverfahren usw., gezeigt. Selbstverständlich ist es möglich, dass die erfindungsgemäße Lösung bei einer Stromquelle bzw. einer Schweißstromquelle eingesetzt werden kann.

Das Schweißgerät 1 umfasst eine Stromquelle 2 mit einem Leistungsteil 3, einer Steuervorrichtung 4 und einem dem Leistungsteil 3 bzw. der Steuervorrichtung 4 zugeordneten Umschaltglied 5. Das Umschaltglied 5 bzw. die Steuervorrichtung 4 ist mit einem Steuerventil 6 verbunden, welches in einer Versorgungsleitung 7 für ein Gas 8, insbesondere ein Schutzgas, wie beispielsweise CO₂, Helium oder Argon und dgl., zwischen einem Gasspeicher 9 und einem Schweißbrenner bzw. einem Brenner 10 angeordnet ist.

Zudem kann über die Steuervorrichtung 4 noch ein Drahtvorschubgerät 11, welches für das MIG/MAG-Schweißen üblich ist, angesteuert werden, wobei über eine Versorgungsleitung 12 ein Zusatzwerkstoff bzw. ein Schweißdraht 13 von einer Vorratstrommel 14 in den Bereich des Brenners 10 zugeführt wird. Selbstverständlich ist es möglich, dass das Drahtvorschubgerät 11, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist, im Schweißgerät 1, insbesondere im Grundgehäuse, integriert ist und nicht, wie in Fig. 1 dargestellt, als Zusatzgerät ausgebildet ist.

Es ist auch möglich, dass das Drahtvorschubgerät 11 den Schweißdraht 13 bzw. den Zusatzwerkstoff außerhalb des Brenners 10 an die Prozeßstelle zuführt, wobei hierzu im Brenner 10 bevorzugt eine nicht abschmelzende Elektrode angeordnet ist, wie dies beim WIG/TIG-Schweißen üblich ist. Ein derartige Brenner 10 ist in den nachfolgenden Fig. 2 bis 6 beschrieben.

Der Strom zum Aufbau eines Lichtbogens 15, insbesondere eines Arbeitslichtbogens, zwischen der nicht abschmelzenden Elektrode, nicht dargestellt, und einem Werkstück 16 wird über eine Schweißleitung 17 vom Leistungsteil 3 der Stromquelle 2 dem Brenner 10, insbesondere der Elektrode, zugeführt, wobei das zu

verschweißende Werkstück 16, welches aus mehreren Teilen gebildet ist, über eine weitere Schweißleitung 18 ebenfalls mit dem Schweißgerät 1, insbesondere mit der Stromquelle 2, verbunden ist und somit über den Lichtbogen 15 bzw. den gebildeten Plasmastrahl für einen Prozess ein Stromkreis aufgebaut werden kann.

Zum Kühlen des Brenners 10 kann über einen Kühlkreislauf 19 der Brenner 10 unter Zwischenschaltung eines Strömungswächters 20 mit einem Flüssigkeitsbehälter, insbesondere einem Wasserbehälter 21, verbunden werden, wodurch bei der Inbetriebnahme des Brenners 10 der Kühlkreislauf 19, insbesondere eine für die im Wasserbehälter 21 angeordnete Flüssigkeit verwendete Flüssigkeitspumpe, gestartet wird und somit eine Kühlung des Brenners 10 bewirkt werden kann.

Das Schweißgerät 1 weist weiters eine Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 auf, über die die unterschiedlichsten Schweißparameter, Betriebsarten oder Schweißprogramme des Schweißgerätes 1 eingestellt bzw. aufgerufen werden können. Dabei werden die über die Ein- und/oder Ausgabevorrichtung 22 eingestellten Schweißparameter, Betriebsarten oder Schweißprogramme an die Steuervorrichtung 4 weitergeleitet und von dieser werden anschließend die einzelnen Komponenten der Schweißanlage bzw. des Schweißgerätes 1 angesteuert.

Weiters ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Brenner 10 über ein Schlauchpaket 23 mit dem Schweißgerät 1 bzw. der Schweißanlage verbunden. In dem Schlauchpaket 23 sind die einzelnen Leitungen vom Schweißgerät 1 zum Brenner 10 angeordnet. Das Schlauchpaket 23 wird über eine Kupplungsvorrichtung 24 mit dem Schweißbrenner 10 verbunden, wogegen die einzelnen Leitungen im Schlauchpaket 23 mit den einzelnen Kontakten des Schweißgerätes 1 über Anschlussbuchsen bzw. Steckverbindungen verbunden sind. Damit eine entsprechende Zugentlastung des Schlauchpaketes 23 gewährleistet ist, ist das Schlauchpaket 23 über eine Zugentlastungsvorrichtung 25 mit einem Gehäuse 26, insbesondere mit dem Grundgehäuse des Schweißgerätes 1, verbunden. Selbstverständlich ist es möglich, dass die Kupplungsvorrichtung 24 auch für die Verbindung am Schweißgerät 1 eingesetzt werden kann.

Grundsätzlich ist zu erwähnen, dass für die unterschiedlichen Schweißverfahren bzw. Schweißgeräte 1, wie beispielsweise WIG-Geräte oder MIG/MAG-Geräte oder Plasmageräte nicht alle zuvor benannten Komponenten verwendet bzw. eingesetzt werden müssen. Hierzu ist es beispielsweise möglich, dass der Brenner 10 als lüftgekühlter Brenner 10, wie er in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen dargestellt ist, ausgeführt werden kann.

In den Fig. 1 bis 5 ist der Brenner 10 mit einer nicht-abschmelzenden Elektrode, wie beispielsweise ein Plasma-Brenner oder WIG-Brenner, dargestellt. Dabei kann der Brenner 10 aus jedem aus dem Stand der Technik bekannten Aufbau eingesetzt werden, sodass auf diesen sowie auf die Funktion nicht mehr näher eingegangen wird.

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass der Brenner 10 durch den Brennerkörper 27 bzw. ein Brennerrohr, in dem die nicht-abschmelzende Elektrode angeordnet ist, und einem Brennergriff 28 bzw. einer Brennerschale gebildet wird, wobei der Brenner 10 über das Schlauchpaket 23 mit dem Schweißgerät 1 bzw. einer Stromquelle 2 verbunden wird. Um einen Schweißprozess jedoch durchführen zu können, ist es erforderlich, dass ein Zusatzwerkstoff bzw. Schweißdraht 13 in den Bereich eines Plasmastrahls 29 bzw. eines Lichtbogens 15 geführt wird, wobei hierzu zwei Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 für zwei getrennt zuführbare Zusatzwerkstoffe, insbesondere zwei Schweißdrähte 13, 32, an den Bereich des Schweißprozesses bzw. Lichtbogens 15 bzw. Plasmastrahls 29 angeordnet sind, wobei für die Förderung der Schweißdrähte 13, 32 zwei Drahtvorschubgeräte 11 notwendig sind. Dabei werden bevorzugt ebenfalls zwei Drahtzuführungsvorrichtungen (nicht dargestellt) eingesetzt, welche den Hauptantrieb für die Förderung der Schweißdrähte 13, 32 bilden, wogegen die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 am Brenner 10 als Nebenantriebe ausgelegt werden. Jede Drahtzuführungsvorrichtung 30, 31 wird zumindest durch Antriebsrollen 33 für den Zusatzwerkstoff bzw. den Schweißdraht 13, 32 und einem Antriebsmotor 34 gebildet, wie dies schematisch dargestellt wurde, wobei auf den exakten Aufbau nicht näher eingegangen wird, da jede aus dem Stand der Technik bekannte Drahtzuführungsvorrichtung eingesetzt werden kann. Be-

vorzugt wird die Drahtzuführungsvorrichtung 30, 31 durch einen Push-Pull-Antrieb, insbesondere einen zwei oder vier Rollen-Antrieb, gebildet, sodass eine optimal Drahtförderung erzielt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Brenneraufbau sind die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 über ein Befestigungsmittel 35 am Brennerkörper 27 oder am Brennergriff 28 oder am Schlauchpaket 23 befestigt, wobei die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 unterhalb des Brennerkörpers 27 oder des Brennergriffs 28 oder des Schlauchpaketes 23 angeordnet sind, d.h., dass der Brennerkörper 27 bzw. der Brennergriff 28 und die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind, wie dies in den Fig. 2 bis 5 dargestellt ist. Betrachtet man hierzu die Längsachsen 36, 37, 38 der Komponente, insbesondere des Brennergriffes 28 und der Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31, so ergibt sich eine dreiecksförmige Anordnung bzw. ein dreiecksförmiger Aufbau.

Bevorzugt sind die Drahtführungsvorrichtungen 30, 31 parallel bzw. nebeneinander unterhalb oder seitlich des Brennerkörpers 27 angeordnet. Die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31, insbesondere die Rollen bzw. Antriebsrollen 33, sind dabei seitlich des Brenners 10 angeordnet, wobei die Antriebselemente, insbesondere der Antriebsmotor 34, für die Rollen unterhalb des Brenners 10 einen Teilbereich des Brenners 10 überlappen, sodass eine sehr kleine Baugröße des gesamten Brenners 10 mit dem Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 erreicht wird. Weiters wird dadurch erreicht, dass eine sehr gute Zugänglichkeit zu den Antriebsrollen 33 geschaffen wird.

Das Befestigungsmittel 35 für die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine gemeinsame Montageplatte 39 gebildet, die über eine Befestigungsvorrichtung 35, insbesondere eine Schraub- oder Klemmverbindung, mit dem Brennergriff 28 verbunden ist.

Selbstverständlich ist es möglich, dass für jede Drahtzuführungsvorrichtung 30, 31 ein eigenes Befestigungsmittel 35 verwendet wird. Grundsätzlich kann der mechanische Aufbau auf die unterschiedlichsten Arten erfolgen, sodass auf diesen nicht

im Detail eingegangen wird und der Aufbau nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt ist. An einer Seite der Montageplatte 39, insbesondere an der des Schweißprozesses abgewandten Seite, sind die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 angeordnet und befestigt, wobei auf der gegenüberliegenden Seite der Montageplatte 39 jeweils ein Anschlussmittel 41 für einen Führungsschlauch 42 zum Führen des Schweißdrahtes 13, 32 angeordnet ist.

Weiters ist im Bereich des Schweißprozesses, also im Bereich des Lichtbogens 15 bzw. des Plasmastrahls 29 jeweils ein eigenständiges bzw. ein gemeinsames Aufnahmeelement 43 für den Schweißdraht 13, 32 mit dem Brennerkörper 27 verbunden, wobei das Aufnahmeelement 43 möglichst nahe am Schweißprozess angeordnet ist. Das Aufnahmeelement 43 weist ein Führungsrohr 44 für den Schweißdraht 13, 32 auf. Das Führungsrohr 44 hat die Aufgabe den Schweißdraht 13, 32 in den Bereich des Schweißprozesses zu leiten und ist derart verlaufend, insbesondere gekrümmt, ausgebildet, dass der Schweißdraht 13, 32 optimal in das Zentrum des Lichtbogens 15 bzw. Plasmastrahls 29 geführt wird. Es ist aber auch möglich, dass die Aufnahmeelemente 43 als Formelement ausgeführt werden und in diesem Formelement ein Führungskanal ausgebildet wird, der wiederum den Schweißdraht 13, 32 in den Bereich des Lichtbogens 15 bzw. des Plasmastrahls 29 führt. Das Aufnahmeelement 43 bzw. das Führungsrohr 44 können verstellbar am Brenner 10 befestigt werden, sodass eine Einstellung der Position für den Schweißdrahtaustritt am Führungsrohr 44 vorgenommen werden kann, d.h., dass eine Verstellung der Position der Schweißdrähte 13, 32 in Bezug auf den Lichtbogen 15 bzw. Plasmastrahl 28 oder zueinander vorgenommen werden kann und somit eine optimale Anpassung an die unterschiedlichsten Brenner 10 bzw. Anwendungen vorgenommen werden kann.

Die beiden Führungsrohre 44 bzw. Führungskanäle sind in einem Winkel 45 zwischen 5° und 85°, bevorzugt zwischen 10° und 30°, zueinander angeordnet, d.h., dass die Schweißdrähte 13, 32 in einem bestimmten Winkel 45 zueinander verlaufen, wobei diese genau im Zentrum des Lichtbogens 15, also der Lichtbogenberührung mit dem zu verschweißenden Werkstücken 16 (nicht dargestellt) bzw. Plasmastrahl 29 positioniert werden. Durch den Einsatz des

Führungsrohres 44 ist es in einfacher Form möglich, dieses an die verschiedensten Brennertypen anzupassen, ohne dabei große Veränderungen am Gesamtaufbau vornehmen zu müssen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Brenner 10 durch einen gewinkelten Brennerkörper 27 ausgebildet, wobei es jedoch möglich ist, dass auch ein gerader, gebogener Brennerkörper 27 mit unterschiedlichen Krümmungen eingesetzt werden kann, wobei hierzu lediglich eine Anpassung der Schweißdrahtposition vorgenommen werden muss. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass der Brenner 10 und die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 eine gemeinsame Baueinheit ausbilden, wobei die beiden Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 unabhängig voneinander ansteuerbar sind und bei einem Schweißprozess immer nur eine Drahtzuführungsvorrichtung 30, 31 aktiviert ist, die den Schweißdraht 13 oder 32 in das Zentrum des Schweißprozesses, insbesondere des Lichtbogens 15 bzw. Plasmastrahls 15, fördert. Dabei ist es möglich, dass während des Schweißprozesses eine Umschaltung von einer Drahtzuführungsvorrichtung 30 oder 31 auf die andere Drahtzuführungsvorrichtung 31 oder 30 vorgenommen wird. Selbstverständlich ist es möglich, dass auch beide Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 gleichzeitig aktiviert werden können und diese gleichzeitig eine Förderung des Schweißdrahtes 13 und 32 durchführen.

Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die Anordnung der Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 zum Brenner 10 auch anders ausgeführt werden kann. Hierzu sind, wie in den Fig. 6 und 7 gezeigt, die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 wiederum über Befestigungsmittel 35 am Brennerkörper 27 oder am Brennergriff 28 oder am Schlauchpaket 23 befestigt, wobei die Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 seitlich des Brennerkörpers 27 oder des Brennergriffs 28 oder des Schlauchpakets 23 angeordnet sind und die Zuführung des Zusatzwerkstoffes bzw. Schweißdrahtes 13, 31 zum Schweißprozess auf einer Seite des Schweißprozesses, insbesondere in einem Winkel 45 zwischen 5° und 85° , bevorzugt zwischen 10° und 30° , unterhalb des Brenners 10 erfolgt, d.h., dass der Schweißdraht 13, 31 über den Führungsschlauch 42 zu der auf der unteren Seite des Brenners 10 angeordneten Aufnahmeelement 43 geführt wird und von diesem wiederum über das Führungsrohr 44 bzw. dem Führungskanal in den Bereich des Schweißprozesses geführt wird. Bei einer derartigen Anordnung bilden die Drahtzu-

führungsvorrichtungen 30, 31 und der Brenner 10 eine Ebene aus.

Es ist auch möglich, dass ein derartiger Aufbau auch bei einem Laser-Schweißprozess eingesetzt wird, wobei hierzu anstelle des Plasma-Brenners oder des WIG-Brenners ein Laser eingesetzt wird.

Mit dem obgenannten Brenner 10 ist es nunmehr möglich, dass zwei unterschiedliche Schweißprozesse mit ein und demselben Brenner 10 durchgeführt werden können. Eine spezielle Anwendung des Brenners 10 kann also derart erfolgen, dass einmal ein Heft- bzw. Schweißprozess durchgeführt wird und andererseits eine reiner Auftragsschweißprozess, vorgenommen wird, wobei für die beiden Schweißprozesse unterschiedliche Zusatzwerkstoffe bzw. Schweißdrähte 13, 31 verwendet werden können. Bei dem Heft- bzw. Schweißprozess wird ein Schweißdraht 13 aus Stahl eingesetzt, wogegen bei dem Auftragsschweißprozess der Schweißdraht 31 auf Kupferbasis basiert. Dabei wird beim Heft- bzw. Schweißprozess das Material der zu verschweißenden Werkstücke 16 aufgeschmolzen, wogegen beim Auftragsschweißen nur Zusatzmaterial auf die Werkstücke 16 aufgetragen wird, ohne das dabei das Material des Werkstückes 16 geschmolzen wird.

Hierzu wird nach dem Start des Schweißprozesses, also nach dem Zünden des Lichtbogens 15 bzw. dem Aufbau des Plasmastrahls 29, nur eine der beiden Drahtzuführungsvorrichtung 30, 31 aktiviert, d.h., dass die Ansteuerung der Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 derart erfolgt, dass während des Schweißprozesses immer nur eine Drahtzuführungsvorrichtung 30 oder 31 den Schweißdraht 13, 32 bzw. den Zusatzwerkstoff in den Schweißbereich fördert, wobei während des Schweißprozesses eine Umschaltung von einer Drahtzuführungsvorrichtung 30 oder 31 auf die andere Drahtzuführungsvorrichtung 31 oder 30 möglich ist, d.h., dass ohne Unterbrechung des Lichtbogens 15 bzw. Plasmastrahls 29 die gerade fördernde Drahtzuführungsvorrichtung 30 oder 31 deaktiviert wird und die weiter Drahtzuführungsvorrichtung 31 oder 30 aktiviert wird. Die Ansteuerung der Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 wird dabei vom Schweißgerät 1 bzw. der Stromquelle 2, insbesondere von der darin angeordneten Steuervorrichtung 4, vorgenommen, wobei hierzu von der Steuervorrichtung auch eine

Anpassung der Schweißparameter für die unterschiedlichen Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 vorgenommen wird, d.h., dass beispielsweise bei unterschiedlichen Schweißdrähten 13, 32 von der Steuervorrichtung 4 auch unterschiedliche Einstellungen bzw. Schweißparameter für den Schweißprozess verwendet werden, sodass beim Umschalten von einer auf die andere Drahtzuführungsvorrichtung 30, 31 auch andere Schweißparameter, wie die Stromhöhe, die Drahtvorschubgeschwindigkeit, usw., verwendet werden. Dadurch kann eine optimale Anpassung der Schweißparameter an die verwendeten Materialien des Schweißdrahtes 13, 31 vorgenommen werden.

Mit einem derartigen Brenner 10 kann somit beispielsweise in einem Arbeitsgang ein sogenannter Heft- und Löt-Prozess (Auftrags-Prozess) durchgeführt werden. Dabei werden bei dem Heft-Prozess die beiden zu verbindenden Werkstücke mit einem Schweißpunkt bzw. einer sehr kurzen Schweißraupe zueinander fixiert, wobei beim Löt-Prozess ein Lötmaterial in Form einer Schweißraupe auf die Werkstücke 16 aufgetragen wird. Ein Verlötung der Werkstücke 16 bzw. ein Aufschmelzen des aufgetragenen Lötmaterials wird durch einen nachfolgenden unabhängigen Arbeitsschritt durchgeführt, wobei hierzu die Werkstücke 16 einer Wärmebehandlung ausgesetzt werden.

Somit wird durch wechselweises Ansteuern der Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 und durch entsprechende Anpassung der Schweißparameter mit ein und demselben Brenner 10 in beliebiger wiederholender Reihenfolge einmal ein Heft-Prozess und sofort anschließend ein Löt-Prozess (Auftrags-Prozess) durchgeführt, ohne dass dabei der Schweißprozess unterbrochen werden muss, d.h., dass der Lichtbogen 15 bzw. der Plasmastrahl 29 oder beim Einsatz eines Lasers der Laserstrahl einmal gestartet wird, worauf abwechselnd der Heft-Prozess und der Löt-Prozess durchgeführt werden.

Der wesentliche Vorteil bei einem derartigen Aufbau bzw. Verfahren liegt darin, dass durch die spezielle Ansteuerung der Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 zwei unterschiedliche Schweißprozesse mit einem Brenner 10 ausgeführt werden können, ohne den Schweißprozess unterbrechen zu müssen und einen neuer-

lichen Start des Schweißprozesses vornehmen zu müssen bzw. die Schweißanlage auf den neuen Schweißprozess umrüsten zu müssen. Mit den aus dem Stand der Technik bekannten System, also Plasma-Brenner bzw. WIG-Brenner mit externer Drahtzuführung, ist dies bisher nicht möglich gewesen. Dabei müssten für eine derartige Anwendung zwei Schweißanlagen, jeweils eine für den Heft-Prozess und eine für den Löt-Prozess, eingesetzt werden bzw. müsste bei Verwendung einer Schweißanlage diese nach dem Heft-Prozess umgerüstet werden, um anschließend den Löt-Prozess ausführen zu können.

Auch ist es möglich, dass unterschiedliche Materialien verschweißt werden, wobei hierzu wiederum unterschiedliche Schweißdrähte 13, 31 verwendet werden, d.h., dass beispielsweise mit dem einen Brenner 10 eine Stahl-Schweißung und eine Aluminium-Schweißung oder Schweißungen mit unterschiedlicher Materialien, wie Nirosta, Stahl, usw., durchgeführt werden, wobei hierzu wiederum diese in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können. Gerade in der heutigen Zeit werden immer mehr Materialkombinationen in den unterschiedlichen Bereichen eingesetzt, d.h., dass bei den Aufbauten die verschiedensten Materialien eingesetzt werden, wie beispielsweise in der Autoindustrie im Karosseriebau oft Stahl und Aluminium kombiniert eingesetzt werden, die mit einer derartigen Schweißanlage in einem Arbeitsschritt bzw. in einer automatisierten Station verarbeitet werden können, wogegen beim Stand der Technik hierzu zwei Stationen notwendig sind. Dadurch werden erhebliche Kosteneinsparungen, Platzeinsparungen erzielt. Hierzu ist es auch möglich, dass mehr als zwei Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 am Brenner 10 angeordnet werden, wobei jede mit unterschiedlichen Schweißdrähten 13, 32 bestückt werden, so dass eine Vielzahl verschiedenste Materialien optimal mit einer Schweißanlage verschweißt werden können, wobei immer nur eine Drahtzuführungsvorrichtung 30, 31 aktiviert wird, jedoch jederzeit eine Umschaltung auf die andern erfolgen kann.

Selbstverständlich ist es möglich, dass die beiden Drahtzuführungsvorrichtungen 30, 31 auch gleichzeitig aktiviert werden können.

Patentansprüche:

1. Brenner (10) mit einer nichtabschmelzenden Elektrode, wie Plasma-Brenner oder WIG-Brenner, oder für einen Laser-Schweißprozess, mit einem Brennerkörper (27), einem Brennergriff (28) und einem angeschlossenen Schlauchpaket (23), wobei zumindest zwei Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) zur Zuführung jeweils eines Schweißdrahtes (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffes angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) seitlich oder unterhalb des Brennerkörpers (27) oder des Brennergriffs (28) oder des Schlauchpaketes (23) befestigt sind, und dass jeweils ein eigenständiges bzw. gemeinsames Aufnahmeelement (43) für die Schweißdrähte (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffe derart mit dem Brennerkörper (27) verbunden ist, dass die Zuführung der Schweißdrähte (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffe unterhalb des Brennerkörpers (27) ins Zentrum des Schweißprozesses verläuft.
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) nebeneinander jeweils seitlich unterhalb des Brennerkörpers (27) oder des Brennergriffs (28) angeordnet sind.
3. Brenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeelement (43) ein Führungsrohr (44) oder einen Führungskanal für den Schweißdraht (13, 32) aufweist.
4. Brenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungsrohr (44) oder der Führungskanal derart verlaufend, insbesondere gekrümmt, ausgebildet ist, dass der Schweißdraht (13, 32) in das Zentrum des Lichtbogens (15) oder des Plasmastrahls (29) bzw. Laser-Strahls geführt wird.
5. Brenner nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Führungsrohre (44) bzw. Führungskanäle, insbesondere der Schweißdrahtaustritt, in einen Winkel (45) zwischen 5° und 85°, bevorzugt zwischen 10° und 30°, zueinander unterhalb dem Brennerkörper (27) angeordnet sind.
6. Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, da-

durch gekennzeichnet, dass die Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) durch einen Push-Pull-Antrieb, insbesondere einen zwei oder vier Rollen-Antrieb, gebildet sind.

7. Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Antriebselemente, wie ein Antriebsmotor (34) der Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) unterhalb des Brenners (10) einen Teilbereich des Brenners (10), insbesondere des Brennerkörpers (27) oder des Brennergriffes (28) oder des Schlauchpaketes (23), überlappen.

8. Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) über ein durch eine gemeinsame Montageplatte (39) gebildetes Befestigungsmittel (35) mit dem Brennerkörper (27) oder dem Brennergriff (28) oder dem Schlauchpaket (23) verbunden ist.

9. Brenner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Seite der Montageplatte (39) die Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) angeordnet und befestigt sind und auf der gegenüberliegenden Seite der Montageplatte (39) jeweils ein Anschlussmittel (41) für einen Führungsschlauch (42) zum Führen des Schweißdrahtes (13, 32) angeordnet ist.

10. Brenner nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Aufnahmeelement (43), insbesondere dem Führungsrohr (44) bzw. dem Führungskanal, und der Montageplatte (39), insbesondere dem Anschlussmittel (41), für jede Drahtzuführungsvorrichtung (30, 31) ein bevorzugt flexibler Führungsschlauch (42) angeordnet ist.

11. Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennerkörper (27) gegenüber dem Brennergriff (28) gebogen oder gewinkelt angeordnet ist.

12. Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner (10) und die Drahtzuführungsvorrichtungen (30, 31) eine gemeinsame Baueinheit bilden.

13. Verfahren zum Schweißen von Werkstücken mit einem Brenner,

insbesondere einem Plasma-Brenner oder WIG-Brenner mit einer nichtabschmelzenden Elektrode oder einem Laser-Brenner, bei dem ein Lichtbogen oder ein Laserstrahl erzeugt wird, wobei zumindest zwei Schweißdrähte bzw. Zusatzwerkstoffe über Drahtzuführungsvorrichtungen in den Verbindungsbereich, insbesondere in den Schweißbereich der zu verbindenden Werkstücke zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung der Drahtzuführungsvorrichtungen derart erfolgt, dass während des Schweißprozesses immer nur eine Drahtzuführungsvorrichtung den Schweißdraht bzw. den Zusatzwerkstoff in den Schweißbereich fördert.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass während des Schweißprozesses eine Umschaltung von einer Drahtzuführungsvorrichtung auf die andere Drahtzuführungsvorrichtung durchgeführt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass mit einer Drahtzuführungsvorrichtung ein Schweißdraht aus Kupfer bzw. einer Kupferlegierung und mit der weiteren Drahtzuführungsvorrichtung ein Schweißdraht aus Stahl bzw. einer Stahllegierung gefördert wird.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass durch wechselweises Ansteuern der Drahtzuführungsvorrichtungen und durch entsprechende Anpassung der Schweißparameter mit ein und demselben Brenner in beliebiger wiederholender Reihenfolge einmal ein Heft-Prozess und sofort anschließend ein Löt-Prozess (Auftrags-Prozess) durchgeführt wird, ohne dass dabei der Schweißprozess unterbrochen wird.

17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ohne Unterbrechung des Lichtbogens die gerade fördernde Drahtzuführungsvorrichtung deaktiviert wird und die weitere Drahtzuführungsvorrichtung aktiviert wird.

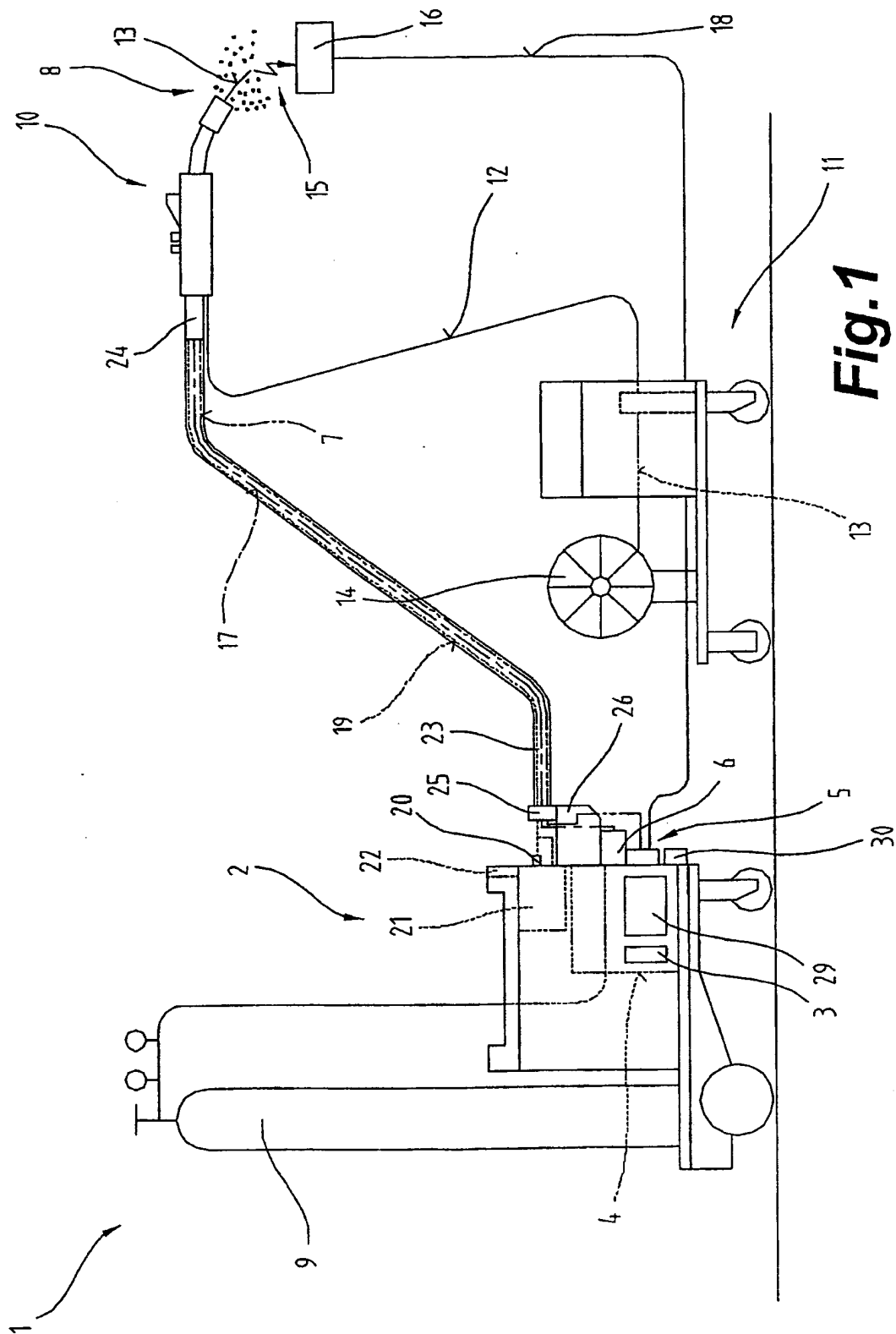
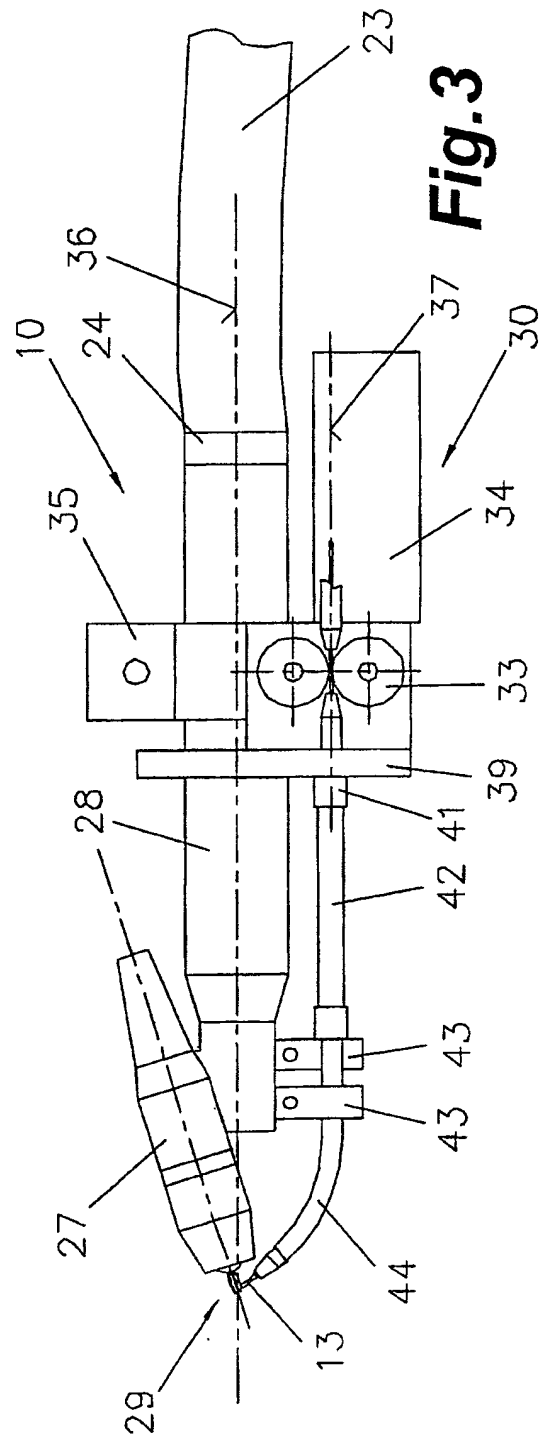
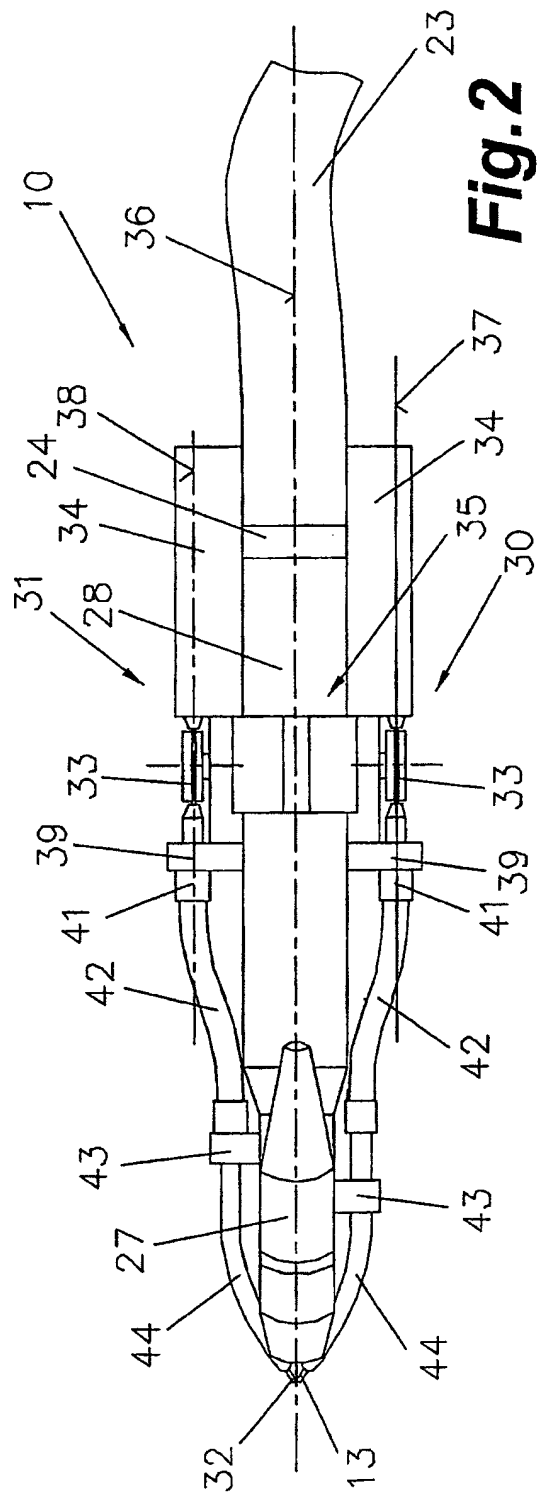


Fig. 1



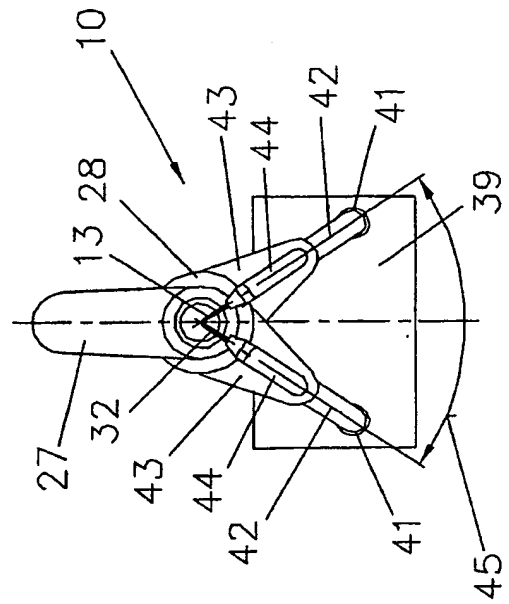
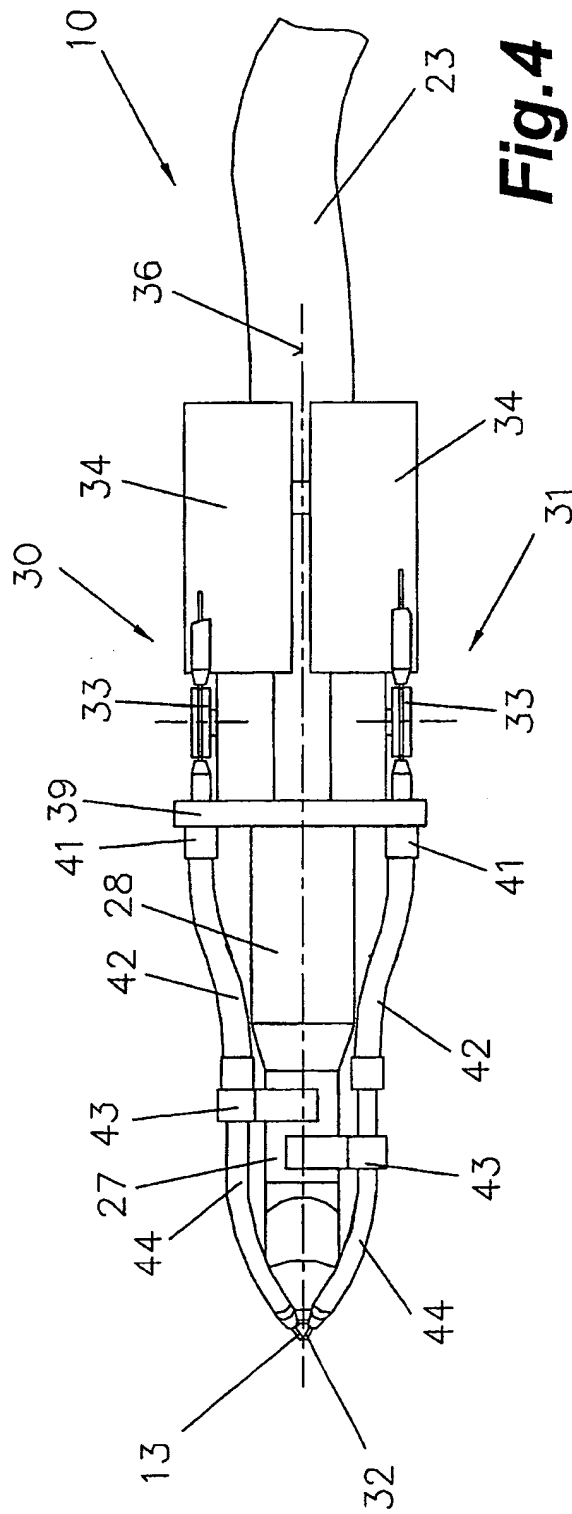


Fig. 5

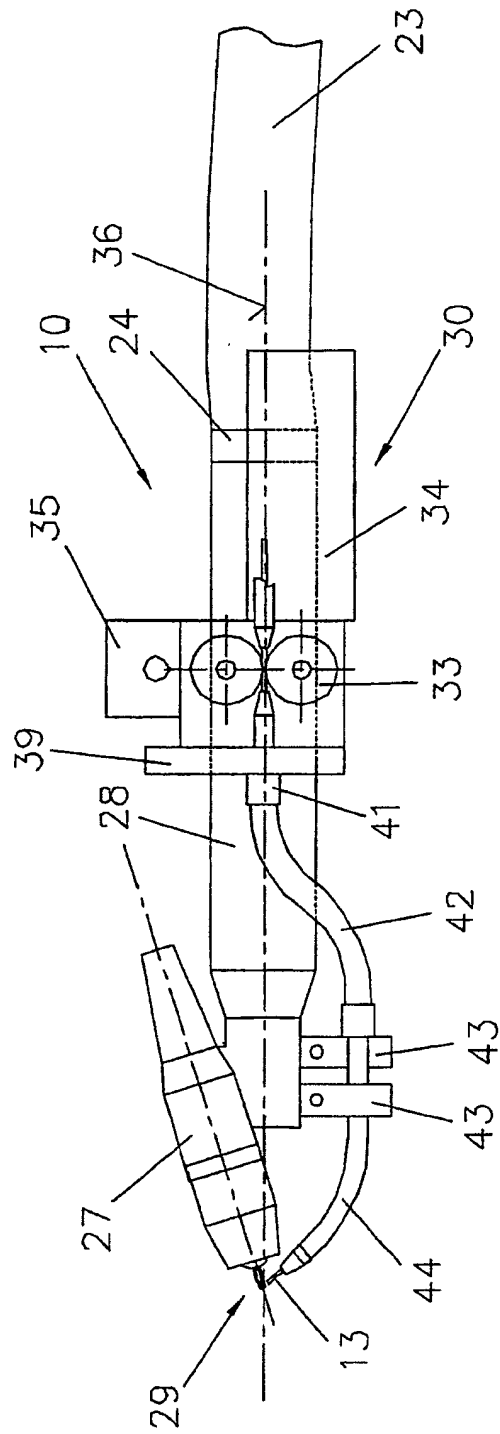


Fig. 6

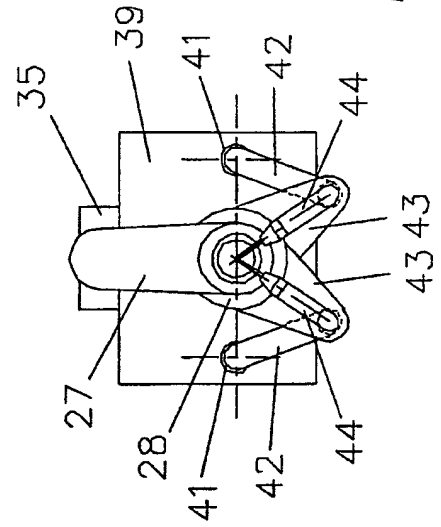


Fig. 7

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. April 2004 (08.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/028738 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B23K 9/167**,
9/173, 9/28, 9/29, 26/20, 10/02

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): FRONIUS INTERNATIONAL GMBH [AT/AT];
A-4643 Pettenbach Nr. 319 (AT).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2003/000286

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. September 2003 (26.09.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WIMROITHER, Wal-
ter [AT/AT]; Steinbach/Zieberg Nr. 220, A-4562 Stein-
bach/Zieberg (AT). BINDER, Georg [AT/AT]; Pratsdorf
115, A-4643 Pettenbach (AT).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: SONN & PARTNER; Riemergasse 14, A-1010
Wien (AT).

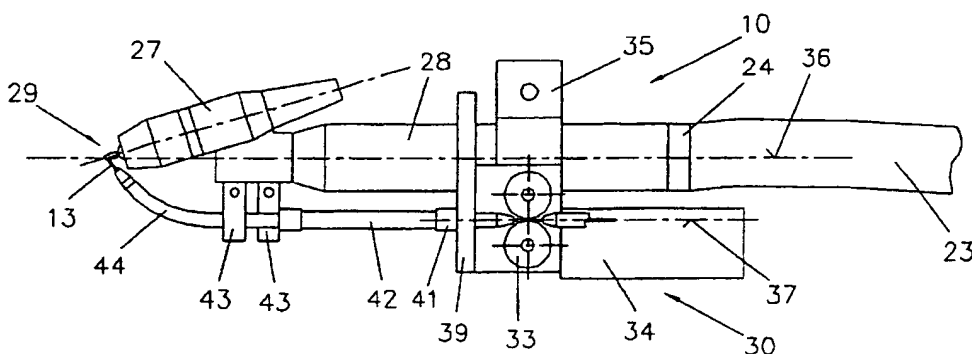
(30) Angaben zur Priorität:
A 1462/2002 27. September 2002 (27.09.2002) AT

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BURNER COMPRISING TWO WIRE SUPPLYING DEVICES FOR WELDING APPARATUS, AND WELDING
METHOD USING ONE SUCH BURNER

(54) Bezeichnung: BRENNER MIT ZWEI DRAHTZUFÜHRUNGSVORRICHTUNGEN FÜR EIN SCHWEISSGERÄT, UND
SCHWEISSVERFAHREN MIT EINEM SOLCHEN BRENNER



(57) Abstract: The invention relates to a burner (10) comprising a non-melting electrode, such as a plasma burner, a TIG burner, or a burner for a laser welding process, said burner comprising a body (27), a handle (28), and an associated set of tubes (23), at least two wire supplying devices (30, 31) respectively supplying one welding wire (13, 32) or an additional material. The invention also relates to a welding method using one such burner (10). In order to provide one such burner (10) with a very simple and compact structure comprising two wire supplying devices (30, 31), said wire supplying devices (30, 31) are laterally fixed in relation to the burner body (27) or the handle (28) or the set of tubes (23), or beneath the same, and one autonomous receiving element (43) for the welding wires (13, 32) or the additional materials is connected to the burner body (27) in such a way that the supply of the welding wires (13, 32) or additional materials extends beneath the burner body (27) into the centre of the welding process.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Brenner (10) mit einer nichtabschmelzenden Elektrode, wie ein Plasma-brenner oder WIG-Brenner, oder für einen Laser-Schweißprozess mit einem Brennerkörper (27), einem Brennergriff (28) und einem angeschlossenen Schlauchpaket (23), wobei zumindest zwei Drahtzuführungen (30) zur Zuführung jeweils eines Schweißdrahtes (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffes angeordnet sind sowie ein Schweißverfahren mit einem solchen Brenner (10). Zur Schaffung eines derartigen Brenners (10), bei dem ein sehr einfacher und kompakter Aufbau mit zwei Drahtzuführungen (30)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/028738 A3

BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, EG, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

27. Mai 2004

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

geschaffen, wird, ist vorgesehen, dass diese Drahtzuführungsvorrichtungen (30) seitlich oder unterhalb des Brennerkörpers (27) oder des Brennergriffs (28) oder des Schlauchpaketes (23) befestigt sind, und dass jeweils ein eigenständiges Aufnahmeelement (43) für die Schweissdrähte (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffe derart mit dem Brennerkörper (27) verbunden ist, dass die Zuführung der Schweissdrähte (13, 32) bzw. Zusatzwerkstoffe unterhalb des Brennerkörpers (27) ins Zentrum des Schweissprozesses verläuft.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B23K9/167 B23K9/173 B23K9/28 B23K9/29 B23K26/20
B23K10/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K H05H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 01, 31 January 1997 (1997-01-31) & JP 08 224666 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 3 September 1996 (1996-09-03)	1,3-6
Y	abstract	7-9,11, 12
Y	US 2 571 684 A (K.C. CRAVEN) 16 October 1951 (1951-10-16) column 3, line 7 - column 6, line 40; figures 1,4,5	7-9,11, 12
X	US 3 312 566 A (J.W. WINZELER ET AL) 4 April 1967 (1967-04-04) column 5, lines 38-62; figure 4	1,3-5,7, 12
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 March 2004

Date of mailing of the international search report

12.03.2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jeggy, T

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 53 040659 A (NIPPON MINIATURE BEARING CO) 13 April 1978 (1978-04-13) the whole document	1,3-12
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9 March 2001 (2001-03-09) & JP 2001 129666 A (SOMAKKUSU KK), 15 May 2001 (2001-05-15) abstract	1,3-12
Y	----- EP 0 803 309 A (AICHI SANGYO KK) 29 October 1997 (1997-10-29) cited in the application the whole document	1-4,7,8, 11,12
Y	----- US 2 122 194 A (B.L. BIXBY) 28 June 1938 (1938-06-28) page 1, right-hand column, line 27 - page 2, left-hand column, line 43; figures 1-5	1-4,7,8, 11,12
A	----- US 2 723 331 A (J.M. TYRNER) 8 November 1955 (1955-11-08) column 2, lines 56-59; figure 1	10
A	----- DE 196 04 205 A (MICHELS GMBH SONDERMASCHINENBA) 7 August 1997 (1997-08-07) cited in the application abstract; figures 1,2	1,3-6, 8-12
A	----- GB 1 440 974 A (AGA AB) 30 June 1976 (1976-06-30) cited in the application the whole document	1,13
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0140, no. 97 (M-0940), 22 February 1990 (1990-02-22) & JP 1 306073 A (YASKAWA ELECTRIC MFG CO LTD), 11 December 1989 (1989-12-11) abstract	13,14,17
Y		16
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 04, 31 March 1998 (1998-03-31) & JP 9 314384 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 9 December 1997 (1997-12-09) abstract	13,14,16
	----- -/--	

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0162, no. 99 (M-1274), 2 July 1992 (1992-07-02) & JP 4 081279 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 13 March 1992 (1992-03-13) abstract	13,14,17
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0134, no. 41 (M-876), 4 October 1989 (1989-10-04) & JP 1 170593 A (DENGENSHA MFG CO LTD), 5 July 1989 (1989-07-05) abstract	13,14,17
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0061, no. 93 (M-160), 2 October 1982 (1982-10-02) & JP 57 100870 A (KOBE STEEL LTD), 23 June 1982 (1982-06-23) abstract	13,14,17
Y	US 4 159 410 A (E.B. COOPER) 26 June 1979 (1979-06-26) column 5, lines 41-50	16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0060, no. 01 (M-105), 7 January 1982 (1982-01-07) & JP 56 126093 A (SUMITOMO METAL IND), 2 October 1981 (1981-10-02) abstract	15

Box II

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-12

A simpler and more compact welding torch with two wire feeder devices.

2. Claims 13-17

Method for welding workpieces using two different additive materials without the need for manual resetting.

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08224666	A	03-09-1996	JP 2761194 B2	04-06-1998
US 2571684	A	16-10-1951	NONE	
US 3312566	A	04-04-1967	NONE	
JP 53040659	A	13-04-1978	JP 1014513 C JP 55001154 B	25-09-1980 11-01-1980
JP 2001129666	A	15-05-2001	NONE	
EP 0803309	A	29-10-1997	JP 9295148 A DE 69709223 D1 DE 69709223 T2 EP 0803309 A1 US 5789717 A	18-11-1997 31-01-2002 25-07-2002 29-10-1997 04-08-1998
US 2122194	A	28-06-1938	NONE	
US 2723331	A	08-11-1955	NONE	
DE 19604205	A	07-08-1997	DE 19604205 A1	07-08-1997
GB 1440974	A	30-06-1976	NONE	
JP 1306073	A	11-12-1989	NONE	
JP 9314384	A	09-12-1997	NONE	
JP 4081279	A	13-03-1992	NONE	
JP 1170593	A	05-07-1989	NONE	
JP 57100870	A	23-06-1982	NONE	
US 4159410	A	26-06-1979	DE 2825283 A1 FR 2394359 A1 GB 1601389 A IT 1096525 B JP 1090685 C JP 54016350 A JP 56034386 B SG 3883 G	21-12-1978 12-01-1979 28-10-1981 26-08-1985 31-03-1982 06-02-1979 10-08-1981 20-07-1984
JP 56126093	A	02-10-1981	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23K9/167 B23K9/173 B23K9/28 B23K9/29 B23K26/20
B23K10/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K H05H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 01, 31. Januar 1997 (1997-01-31) & JP 08 224666 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 3. September 1996 (1996-09-03)	1,3-6
Y	Zusammenfassung	7-9, 11, 12
Y	US 2 571 684 A (K.C. CRAVEN) 16. Oktober 1951 (1951-10-16) Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 40; Abbildungen 1,4,5	7-9, 11, 12
X	US 3 312 566 A (J.W. WINZELER ET AL) 4. April 1967 (1967-04-04) Spalte 5, Zeilen 38-62; Abbildung 4 ----- -/-	1,3-5,7, 12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. März 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12.03.2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jeggy, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 53 040659 A (NIPPON MINIATURE BEARING CO) 13. April 1978 (1978-04-13) das ganze Dokument	1,3-12
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 22, 9. März 2001 (2001-03-09) & JP 2001 129666 A (SOMAKKUSU KK), 15. Mai 2001 (2001-05-15) Zusammenfassung	1,3-12
Y	EP 0 803 309 A (AICHI SANGYO KK) 29. Oktober 1997 (1997-10-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-4,7,8, 11,12
Y	US 2 122 194 A (B.L. BIXBY) 28. Juni 1938 (1938-06-28) Seite 1, rechte Spalte, Zeile 27 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 43; Abbildungen 1-5	1-4,7,8, 11,12
A	US 2 723 331 A (J.M. TYRNER) 8. November 1955 (1955-11-08) Spalte 2, Zeilen 56-59; Abbildung 1	10
A	DE 196 04 205 A (MICHELS GMBH SONDERMASCHINENBA) 7. August 1997 (1997-08-07) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1,3-6, 8-12
A	GB 1 440 974 A (AGA AB) 30. Juni 1976 (1976-06-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,13
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0140, Nr. 97 (M-0940), 22. Februar 1990 (1990-02-22) & JP 1 306073 A (YASKAWA ELECTRIC MFG CO LTD), 11. Dezember 1989 (1989-12-11)	13,14,17
Y	Zusammenfassung	16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 04, 31. März 1998 (1998-03-31) & JP 9 314384 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 9. Dezember 1997 (1997-12-09) Zusammenfassung	13,14,16

-/--

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0162, Nr. 99 (M-1274), 2. Juli 1992 (1992-07-02) & JP 4 081279 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 13. März 1992 (1992-03-13) Zusammenfassung	13,14,17
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0134, Nr. 41 (M-876), 4. Oktober 1989 (1989-10-04) & JP 1 170593 A (DENGENSHA MFG CO LTD), 5. Juli 1989 (1989-07-05) Zusammenfassung	13,14,17
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0061, Nr. 93 (M-160), 2. Oktober 1982 (1982-10-02) & JP 57 100870 A (KOBE STEEL LTD), 23. Juni 1982 (1982-06-23) Zusammenfassung	13,14,17
Y	US 4 159 410 A (E.B. COOPER) 26. Juni 1979 (1979-06-26) Spalte 5, Zeilen 41-50	16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0060, Nr. 01 (M-105), 7. Januar 1982 (1982-01-07) & JP 56 126093 A (SUMITOMO METAL IND), 2. Oktober 1981 (1981-10-02) Zusammenfassung	15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT 03/00286

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____
2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der Internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____
3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser Internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt: _____

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12

kompakterer und einfacher Brenner mit zwei
Drahtzuführungsvorrichtungen

2. Ansprüche: 13-17

Verfahren zum Schweißen von Werkstücken mit zwei
unterschiedlichen Zusatzwerkstoffen ohne eine manuelle
Umrüstung vornehmen zu müssen

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 08224666	A	03-09-1996	JP	2761194 B2	04-06-1998
US 2571684	A	16-10-1951	KEINE		
US 3312566	A	04-04-1967	KEINE		
JP 53040659	A	13-04-1978	JP	1014513 C	25-09-1980
			JP	55001154 B	11-01-1980
JP 2001129666	A	15-05-2001	KEINE		
EP 0803309	A	29-10-1997	JP	9295148 A	18-11-1997
			DE	69709223 D1	31-01-2002
			DE	69709223 T2	25-07-2002
			EP	0803309 A1	29-10-1997
			US	5789717 A	04-08-1998
US 2122194	A	28-06-1938	KEINE		
US 2723331	A	08-11-1955	KEINE		
DE 19604205	A	07-08-1997	DE	19604205 A1	07-08-1997
GB 1440974	A	30-06-1976	KEINE		
JP 1306073	A	11-12-1989	KEINE		
JP 9314384	A	09-12-1997	KEINE		
JP 4081279	A	13-03-1992	KEINE		
JP 1170593	A	05-07-1989	KEINE		
JP 57100870	A	23-06-1982	KEINE		
US 4159410	A	26-06-1979	DE	2825283 A1	21-12-1978
			FR	2394359 A1	12-01-1979
			GB	1601389 A	28-10-1981
			IT	1096525 B	26-08-1985
			JP	1090685 C	31-03-1982
			JP	54016350 A	06-02-1979
			JP	56034386 B	10-08-1981
			SG	3883 G	20-07-1984
JP 56126093	A	02-10-1981	KEINE		

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)